

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI ES KRISTAL DI PT. ES KRISTAL  
MENGUNAKAN *ALGORITMA CLARKE AND WRIGHT SAVINGS* DAN  
*NEAREST NEIGHBOUR*  
(Studi Kasus: PT. Es Kristal)**



Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Diajukan oleh:**  
**Ahmad Bahtiar Rifa'i**  
**D600140053**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2019**

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI ES KRISTAL DI PT. ES KRISTAL MENGUNAKAN *ALGORITMA CLARKE AND WRIGHT SAVINGS* DAN *NEAREST NEIGHBOUR* (Studi Kasus: PT. Es Kristal)**



Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Diajukan oleh:**  
**Ahmad Bahtiar Rifa'i**  
**D600140053**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

**PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI ES KRISTAL DI PT. ES KRISTAL  
MENGUNAKAN *ALGORITMA CLARKE AND WRIGHT SAVINGS* DAN  
*NEAREST NEIGHBOUR*  
(Studi Kasus: PT. Es Kristal)**

Tugas akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

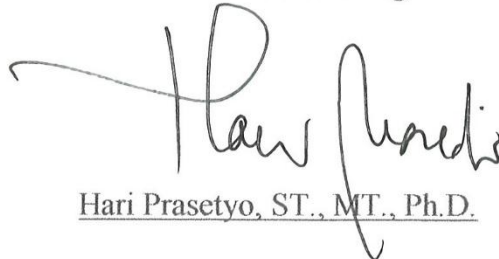
Hari : Rabu  
Tanggal : 29 APRIL 2019

Disusun Oleh:

Nama : Ahmad Bahtiar Rifa'i  
Nim : D 600 140 053  
Jur/Fak : Teknik Industri/ Teknik

Mengesahkan:

Dosen Pembimbing



Hari Prasetyo, ST., MT., Ph.D.

## HALAMAN PERSETUJUAN

### PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI ES KRISTAL DI PT. ES KRISTAL MENGUNAKAN *ALGORITMA CLARKE AND WRIGHT SAVINGS* DAN *NEAREST NEIGHBOUR*

(Studi Kasus: PT. Es Kristal)

Telah Dipertahankan pada Sidang Pendadaran Tugas Akhir  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Dihadapan Dewan Penguji

Hari/Tanggal : Rabu, 24 APRIL 2019  
Jam : 08.00 WIB

Menyetujui

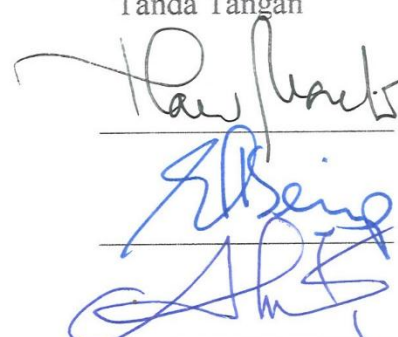
Nama

Tanda Tangan

1. Hari Prasetyo, ST, MT, Ph.D

2. Eko Setiawan, ST, MT, Ph.D

3. Ahmad Kholid Al-Ghofari, ST, MT



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Industri



NIK. 888

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 03 Mei 2019



Ahmad Bahtiar Rifa'i

## **HALAMAN MOTTO**

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)”*

*(Q.S Al-Insyirah: 6-7)*

*“Boleh jadi, kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu. Allah yang paling mengetahui, sedangkan kamu tidak mengetahui”*

*(Q.S Al-Baqarah: 216)*

*“Jangan menjelaskan tentang dirimu kepada siapapun, karena yang menyukaimu tidak butuh itu dan yang membencimu tidak percaya itu”*

*(Ali bin Abi Thalib)*

*“Berjalan tak sesuai rencana adalah jalan yang sudah biasa, jalan satu-satunya jalani sebaik yang kau bisa”*

*(Farid Stevy)*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat terselesaikan,  
Penulis persembahkan tugas akhir ini untuk:

1. Kedua orang tua yang telah memberi doa, semangat, motivasi dan banyak hal yang mungkin takkan terbalaskan oleh penulis.
2. Bapak Hari Prasetyo, ST, MT, Ph.D selaku Dosen pembimbing penulis.
3. Andistia Hanna yang senantiasa mendukung dan menemani dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. PT. Es Kristal dan semua pihak yang telah membantu dalam pengumpulan data untuk penelitian tugas akhir.
5. Teman-teman seperjuangan Teknik Industri 2014 dan juga teman bali kost putra.

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan banyak berkah terutama nikmat sehat dan nikmat kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik dan lancar.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kata pengantar ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

- ✓ Kedua orang tua penulis yang telah memberikan dukungan serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan lancar.
- ✓ Bapak Ir. Sunarjono, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- ✓ Bapak Eko Setiawan, ST, MT, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta serta selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi masukan dalam pengerjaan laporan tugas akhir.
- ✓ Pihak PT. Solo Es Kristal yang diwakilkan Bapak Guntur dan Bapak Budi yang telah memberikan izin peneliti untuk melakukan observasi penelitian tugas akhir
- ✓ Seluruh driver PT. Solo Es Kristal yang telah membantu dalam pengumpulan data untuk penelitian tugas akhir.
- ✓ Semua sahabat dan teman-teman seperjuangan Teknik Industri Angkatan 2014.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini mungkin masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh sebab itu penulis dengan lapang dada menerima dan mengharapkan saran dan kritik yang membangun.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 30 April 2019

  
Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK .....	xii
ABSTRACT.....	xii
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Batasan Masalah .....	4
1.3 Perumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	5
<b>BAB II    LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Pengertian Saluran Distribusi .....	6
2.2 <i>Vehicle Routing Problem</i> (VRP) .....	6
2.3 <i>Capacitated Vehicle Routing Problem</i> (CVRP).....	7
2.4 Algoritma <i>Clarke And Wright Savings</i> .....	10
2.5 <i>Nearest Neighbour</i> .....	12
2.6 Tinjauan Pustaka .....	13
<b>BAB III    METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Objek Penelitian .....	17
3.2 Kerangka Pemecahan Masalah.....	17

3.2.1 Mengumpulkan informasi .....	18
3.2.2 Identifikasi masalah distribusi .....	18
3.2.3 Pengumpulan data .....	18
3.2.4 Pengolahan data.....	19
3.2.5 Analis dan kesimpulan .....	21
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL</b>	
4.1 Distribusi Es Kristal di PT.Solo Es Kristal .....	22
4.2 Definisi permasalahan di PT. Es Kristal .....	23
4.3 Pengumpulan data .....	25
4.4 Penyelesaian dengan Algoritma <i>Clarke and Wright Savings</i> .....	26
4.4.1 Rute Jalur BB .....	26
4.4.2 Rute Jalur DD.....	30
4.4.3 Rute Jalur II.....	35
4.5 Analisis dan Interpretasi Hasil .....	41
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	43
B. Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Rute Penghematan .....	12
Gambar 3.1 <i>flowchart</i> metode penelitian .....	17
Gambar 4.1 kendaraan truk box di PT. Es Kristal.....	22

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bentuk umum matrik jarak .....	11
Tabel 2.2 Bentuk umum Matriks Penghematan .....	12
Tabel 2.3 Tinjauan Pustaka Penelitian Sebelumnya .....	15
Tabel 4.1 Data permintaan Es Kristal di PT. Es Kristal pada jalur BB. ....	26
Tabel 4.2 Matriks jarak asal-tujuan (km) pada jalur BB.....	27
Tabel 4.3 Matrik Penghematan (km) pada jalur BB .....	27
Tabel 4.4 Iterasi 1 pengelompokan <i>node</i> berdasarkan matriks penghematan.....	28
Tabel 4.5 Iterasi 2 pengelompokan <i>node</i> berdasarkan matriks penghematan.....	29
Tabel 4.6 Perbandingan rute dan biaya pada jalur BB.....	30
Tabel 4.7 Data permintaan Es Kristal di PT. Es Kristal pada jalur DD.....	31
Tabel 4.8 Matrik jarak asal-tujuan (km) pada jalur DD.....	32
Tabel 4.9 Matrik penghematan (km) pada jalur DD .....	32
Tabel 4.10 Iterasi 1 pengelompokan <i>node</i> berdasarkan matriks penghematan.....	33
Tabel 4.11 Iterasi 2 pengelompokan <i>node</i> berdasarkan matriks penghematan.....	34
Tabel 4.12 Perbandingan rute dan biaya pada jalur DD .....	35
Tabel 4.13 Data permintaan Es Kristal di PT. Es Kristal pada jalur II. ....	36
Tabel 4.14 Matriks jarak asal-tujuan (km) pada jalur ii.....	37
Tabel 4.15 Matrik Penghematan (km) pada jalur ii .....	37
Tabel 4.16 Iterasi 1 pengelompokan <i>node</i> berdasarkan matriks penghematan.....	38
Tabel 4.17 Iterasi 2 pengelompokan <i>node</i> berdasarkan matriks penghematan.....	39
Tabel 4.18 Perbandingan rute dan biaya pada jalur II .....	40
Tabel 4.19 Analisis hasil penelitian .....	41

**PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI ES KRISTAL DI PT. ES KRISTAL  
MENGUNAKAN ALGORITMA CLARKE AND WRIGHT SAVINGS DAN  
NEAREST NEIGHBOUR**

**(Studi Kasus: PT. Es Kristal)**

**Abstrak**

*Vehicle Routing Problem* (VRP) lebih dikenal dengan penentuan model pada rute. Penentuan rute yang lebih optimal untuk masalah yang menggunakan lebih dari satu armada untuk melayani pelanggan yang memiliki kapasitas tertentu sesuai dengan permintaan masing-masing. Salah satu bentuk dari VRP adalah CVRP (*Capacitated Vehicle Routing Problem*) yaitu setiap armada memiliki kapasitas sama dan terbatas yang mendistribusikan masing-masing permintaan pelanggan kepada agen terbesar dengan meminimalisir jarak tempuh. Salah satu contoh masalah CVRP yaitu distribusi Es Kristal di PT. Es Kristal. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan sistem pendistribusian serta biaya distribusi di PT. Es Kristal menggunakan algoritma *clarke and wright savings* dan *nearest neighbour*. Meminimalisir jarak dan biaya dengan cara memilih rute tercepat adalah metode algoritma *clarke and wright savings*. Metode *nearest neighbour* yaitu metode yang digunakan untuk menentukan kunjungan dengan mengutamakan lokasi yang paling dekat dengan kunjungan terakhir. Cara yang memungkinkan memperoleh rute tertentu dengan pertimbangan kapasitas pada setiap armada dan permintaan setiap pelanggan dengan algoritma. Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu jumlah permintaan pelanggan, data jarak antar pelanggan, data jarak antar depot dengan pelanggan, dan data kapasitas pada kendaraan. Berdasarkan analisis pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan penghematan pada jalur BB, DD. Dan II sebesar 122,78 km dan penghematan biaya transportasi sebesar Rp. 106.409,00.

**Kata Kunci:** *Method Clarke and Wright Saving, CVRP(Capacitated Vehicle Routing Problem), Method Nearest neighbour*

**Abstract**

*Vehicle Routing Problem* (VRP) is better known as model determination on the route. Optimal route determination for problems that use more than one fleet to serve customers who have certain capacities according to their respective requests. One form of VRP is CVRP(*Capacitated Vehicle Routing Problem*), which is that each fleet has the same and limited capacity that distributes each customer's request to the largest agent by minimizing mileage. One example of CVRP's problem is crystal ice distribution at PT. Solo Ice Crystal. The purpose of this study is to compare the distribution system and distribution costs at PT. Es Kristal uses the *Clarke And Wright Savings* algorithm and the nearest neighbor algorithm. Minimizing distance and cost by choosing the fastest route is the *Clarke And Wright Savings* algorithm method. The nearest neighbor method is the method used to determine visits by prioritizing the location closest to the last visit. A possible way to obtain a particular route is to consider the capacity of each fleet and the demand of each customer with an algorithm. The data needed in this study is the number of customer requests, distance data between customers, data

distance between depots and customers, and capacity data on vehicles. Based on the analysis of data processing that has been done obtained savings on the BB, DD. And II amounted to 122.78 km and savings in transportation costs of Rp. 106,409.00.

**Keywords:** *Clarke and Wright Saving Method, CVRP (Capacitated Vehicle Routing Problem), Method Nearest neighbor*